

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2002-214504

(43) Date of publication of application : 31.07.2002

(51) Int.CI.

G02B 7/04
H02K 33/18
H02K 41/02
H02K 41/035

(21) Application number : 2001-012297

(71) Applicant : CANON INC

(22) Date of filing : 19.01.2001

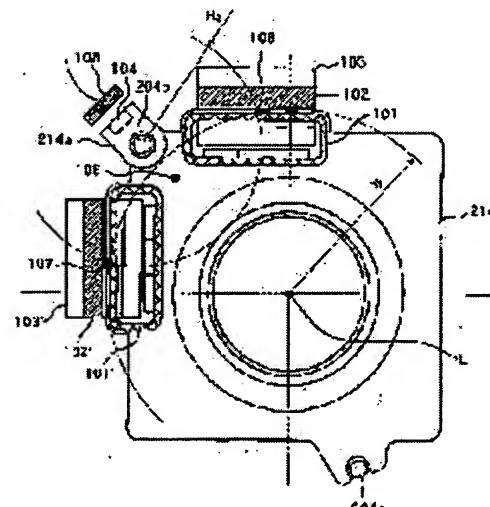
(72) Inventor : KANEDA NAOYA
NAKAJIMA SHIGEO

(54) OPTICAL DEVICE AND PHOTOGRAPHING DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that a holding member cannot be stably driven if the position of the center of gravity of the moving parts, such as the holding member, greatly differs from the point of action of the thrust of the linear motor, when the lens holding member is driven by the linear motor.

SOLUTION: In an optical device which has a coil 101 integrally prepared in a holding member 214 holding the optical element, and a magnet 102 fixed to the device main body oppositely to this coil, respectively, and has two or more linear thrust generating parts which generate the thrust for driving the holding member in the optical axis direction by energization to the coil, two or more linear thrust generating parts are disposed so that the point of action of the resultant of the thrust respectively generated in these linear thrust generating parts may nearly coincide with the position of the center of gravity 106 of the moving part including the holding member, the optical element, and two or more coils, or so that it may be located in the vicinity of the position of the center of gravity.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-214504

(P2002-214504A)

(43)公開日 平成14年7月31日 (2002.7.31)

(51)Int.Cl'

G 0 2 B 7/04

H 0 2 K 33/18

41/02

41/035

識別記号

F I

H 0 2 K 33/18

41/02

41/035

G 0 2 B 7/04

ラーマー (参考)

B 2 H 0 4 4

C 5 H 6 3 3

5 H 6 4 1

E

D

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 10 頁)

(21)出願番号

特開2001-12297(P2001-12297)

(22)出願日

平成13年1月19日 (2001.1.19)

(71)出願人

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者

金田 直也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者

中嶋 康雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人

100087541

弁理士 岸田 正行 (外2名)

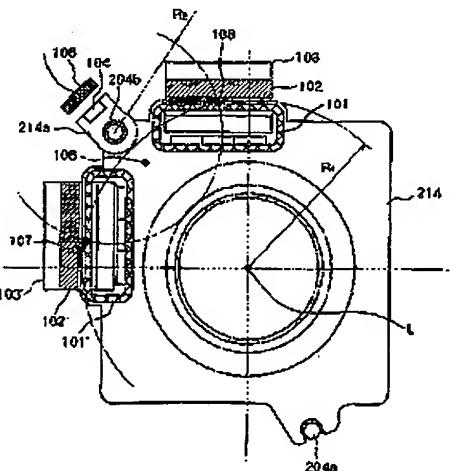
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光学装置および撮影装置

(57)【要約】

【課題】リニアモータでレンズ保持部材を駆動する場合に、この保持部材等の可動部の重心位置とリニアモータの推力の作用点とが大きく異なると、保持部材の安定した駆動を行えない。

【解決手段】光学素子を保持する保持部材214に一体的に設けられたコイル101とこのコイルに対向して装置本体に固定されたマグネット102とをそれぞれ有し、コイルへの道筋により保持部材を光軸方向に駆動するための推力を発生する複数のリニア推力発生部を、これらリニア推力発生部のそれぞれにて発生する推力の合力の作用点が、保持部材、光学素子および複数のコイルを含む可動部の重心位置106に略一致するよう又は上記重心位置の近傍に位置するように配置する。



(2)

特開2002-214504

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学素子を保持する保持部材に一体的に設けられたコイルとこのコイルに対向して装置本体に固定されたマグネットとをそれぞれ有し、前記コイルへの通電により前記保持部材を光軸方向に駆動するための推力を発生する複数のリニア推力発生部を有する光学装置であって、

前記複数のリニア推力発生部を、これらリニア推力発生部のそれぞれにて発生する推力の合力の作用点が、前記保持部材、前記光学素子および前記複数のコイルを含む可動部の重心位置に略一致するよう又は前記重心位置の近傍に位置するように配置したことを特徴とする光学装置。

【請求項2】 光学素子を保持する保持部材に一体的に設けられたマグネットとこのマグネットに対向して装置本体に固定されたコイルとをそれぞれ有し、前記コイルへの通電により前記保持部材を光軸方向に駆動するための推力を発生する複数のリニア推力発生部を有する光学装置であって、

前記複数のリニア推力発生部を、これらリニア推力発生部のそれぞれにて発生する推力の合力の作用点が、前記保持部材、前記光学素子および前記複数のマグネットを含む可動部の重心位置に略一致するよう又は前記重心位置の近傍に位置するように配置したことを特徴とする光学装置。

【請求項3】 前記複数のコイルが電気的に連絡されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の光学装置。

【請求項4】 前記保持部材を光軸方向にガイドするガイド部材を有しており、

前記複数のリニア推力発生部が、前記ガイド部材の近傍に配置されていることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の光学装置。

【請求項5】 前記複数のリニア推力発生部が、前記ガイド部材を間に挟む位置に配置されていることを特徴とする請求項4に記載の光学装置。

【請求項6】 前記複数のリニア推力発生部が、これらリニア推力発生部における推力作用点と光軸との距離が略等距離となり、かつ推力作用点と前記ガイド部材との距離が略等距離となる位置に配置されていることを特徴とする請求項4又は5に記載の光学装置。

【請求項7】 前記複数のリニア推力発生部における推力作用点と光軸との距離をR₁として、前記複数のリニア推力発生部における推力作用点と前記ガイド部材との距離をR₂としたときに、

$$R_1 > R_2$$

の関係を満足することを特徴とする請求項6に記載の光学装置。

【請求項8】 前記複数のリニア推力発生部にて発生する推力の大きさが略等しいことを特徴とする請求項4か

ら7のいずれかに記載の光学装置。

【請求項9】 前記複数のリニア推力発生部が、これらリニア推力発生部における推力作用点と光軸および前記ガイド部材のうち少なくとも一方との距離が異なる位置に配置したことを特徴とする請求項4又は5に記載の光学装置。

【請求項10】 前記複数のリニア推力発生部にて発生する推力の大きさが互いに異なることを特徴とする請求項9に記載の光学装置。

10 【請求項11】 前記複数のリニア推力発生部が、前記保持部材における光軸直交面内にて互いに直交する第1および第2の方向の端部に設けられていることを特徴とする請求項1から10のいずれかに記載の光学装置。

【請求項12】 請求項1から11のいずれかに記載の光学装置を備えたことを特徴とする撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フォーカスレンズやズームレンズ等の光学素子をいわゆるリニアアクチュエータによって光軸方向に駆動する光学装置およびこれを備えた撮影装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ビデオカメラ用のズームレンズとしては、例えば被写体側から順に固定の凸、可動の凹、固定の凸、可動の凸の4つのレンズ群から構成されるものがある。

【0003】 また、デジタルスチルカメラ用のレンズとしては、上記ビデオで一般的な光学タイプにこだわらず、種々のものが知られている。特にデジタルスチルカ

30 メラ用のレンズでは、撮影を行わないときには沈胴動作により全長が短縮される構成が採られる場合もある。

【0004】 ここでは、上述のビデオカメラで一般的な光学タイプを有するズームレンズに関して説明する。図3(A)、(B)には、一般的な4群レンズ構成のズームレンズの鏡筒構造を示している。なお、(B)は(A)におけるA-A線断面を示している。

【0005】 このズームレンズを構成する4つのレンズ群201a～201dは、固定された前玉レンズ201a、光軸に沿って移動することで変倍動作を行うバリエーターレンズ群201b、固定されたアフォーカルレンズ201c、および光軸に沿って移動することで変倍時の焦点面維持と焦点合わせを行うフォーカシングレンズ群201dからなる。

【0006】 ガイドバー203、204a、204bは光軸205と平行に配置され、移動するレンズ群の案内および回り止めを行う。DCモーター206はバリエーターレンズ群201bを移動させる駆動源となる。

【0007】 前玉レンズ201aは前玉鏡筒202に保持され、バリエーターレンズ群201bはV移動環201eに保持されている。また、アフォーカルレンズ201c

(3)

特開2002-214504

3

cは中間枠215に、フォーカシングレンズ群201dはRR移動環214に保持されている。

【0008】前玉鏡筒202は、後部鏡筒216に位置決め固定されており、両鏡筒202、216によってガイドバー203が位置決め支持されているとともに、ガイドスクリュウ軸208が回転可能に支持されている。このガイドスクリュウ軸208は、DCモータ206の出力軸206aの回転がギア列207を介して伝達されることにより回転駆動される。

【0009】バリエーターレンズ群201bを保持するV移動環211は、押圧ばね209とこの押圧ばね209の方でガイドスクリュウ軸208に形成されたスクリュー溝208aに嵌合するボール210とを有しており、DCモータ206によってガイドスクリュウ軸208が回転駆動されることにより、ガイドバー203にガイドおよび回転規制されながら光軸方向に進退移動する。

【0010】後部鏡筒216とこの後部鏡筒216に位置決めされた中間枠215にはガイドバー204a、204bが嵌合支持されている。RR移動環214は、これらガイドバー204a、204bによってガイドおよび回転規制されながら光軸方向に進退可能である。

【0011】フォーカシングレンズ群201dを保持するRR移動環214には、ガイドバー204a、204bにスライド可能に嵌合するスリーブ部が形成されており、またラック213が光軸方向についてRR移動環214と一緒になるように組み付けられている。

【0012】ステッピングモータ212は、その出力軸に一体形成されたリードスクリュー212aを回転駆動する。リードスクリュー212aにはRR移動環214に組み付けられたラック213が嵌合しており、リードスクリュー212aが回転することによって、RR移動環214がガイドバー204a、204bによりガイドされながら光軸方向に移動する。

【0013】なお、バリエーターレンズ群の駆動源として、フォーカシングレンズ群の駆動源と同様にステッピングモータを用いてもよい。

【0014】そして、前玉鏡筒202、中間枠215および後部鏡筒216により、レンズ等を略密閉収容するレンズ鏡筒本体が形成される。

【0015】また、このようなステッピングモータを用いてレンズ群保持枠を移動させる場合には、フォトインターラップタ等を用いて保持枠が光軸方向の1つの基準位置に位置することを検出した後に、ステッピングモータに与える駆動パルスの数を連続的にカウントすることにより、保持枠の絶対位置を検出する。

【0016】235はV移動環211と中間枠215との間に配置される絞り機構を駆動して光量調節を行う絞りユニットである。

【0017】ところで、上述のようにレンズ群の移動に

4

DCモータやステッピングモータを用いる以外に、リニアモータもしくVCMと呼ばれるリニアアクチュエータを用いる場合もある。

【0018】図5には、図3にて説明した第4群レンズ(フォーカシングレンズ群)の駆動源としてリニアモータを用いた場合の構成を光軸方向から見て示している。また、図6は、上記リニアモータの斜視図である。なお、図3中の構成要素と同様の構成要素には図3中と同一符号を付している。

【0019】リニアモータの場合、可動側にコイルを配置する「ムービングコイルタイプ」と、可動側にマグネットを配置する「ムービングマグネットタイプ」とがあるが、ここではムービングコイルタイプを例として説明する。

【0020】可動側であるフォーカシングレンズ群201dを保持する保持枠214には、一体的にコイル301が接着などの方法で固定されている。一方、固定側である不図示の鏡筒本体(例えば、後部鏡筒216)には、駆動マグネット302とヨーク303とが固定されている。

【0021】そして、これらのコイル301、マグネット302およびヨーク303によってリニアモータが構成され、コイル301に電流を流すことによって保持枠214を光軸方向に駆動する推力が発生する。

【0022】なお、図3に示したように、駆動源が例えばステッピングモータである場合には、レンズ群を所定の基準位置に位置させた後、そこからのステッピングモータの駆動パルス数をカウントすることによって、レンズ群の光軸方向の絶対位置を把握することができるが、リニアモータの場合はそのようなわゆるエンコーダ機能を有さないため、何らかの位置検出手段が必要となる。

【0023】位置検出手段としては、上述のようなボリュームを用いることも考えられるが、ボリュームは障害負荷を発生するため、より大きな推力を発生するリニアモータを使用しなければならず、モータの大型化を招く。

【0024】そこで、従来は、これらのリニアモータをレンズ駆動源として用いる場合に、MR(磁気感知式)センサなどの非接触タイプの位置検出手段を設けるのが一般的となっている。

【0025】MRセンサの詳細はここでは説明しないが、図4において、鏡筒本体にMRセンサ305を保持させ、可動側の保持枠214にセンサマグネット304を設けることにより保持枠214の位置検出手段が構成される。センサマグネット304は光軸方向に長く伸びており、保持枠214が可動範囲のどの位置にあっても、必ずMRセンサ305と対向する。センサマグネット304は光軸方向に多極着色されており、保持枠214とともにセンサマグネット304がMRセンサ305

(4)

特開2002-214504

5

に対して移動する際の磁気変化に応じてMRセンサ305から出力される電気信号を検出することで、インクリメンタルエンコーダが構成される。

【0026】このため、電源を投入した段階でリニアモータに通電し、保持枠214を光軸方向前進もしくは後退に当接させ、ここを基準位置としてMRセンサ305からの出力信号を連続的にカウントすることで、フォーカシングレンズ群201dの光軸方向絶対位置を検出することができる。

【0027】さらに、図7には、別のリニアモータの構成例を示している。このリニアモータでは、コイル301'を保持枠214'の外周を囲むように配置し、この矩形棒状のコイルのうち互いに対向する2つの辺部分にマグネット302を対向させて推力を発生させる。

【0028】図4には、従来の撮像装置におけるカメラ本体の構成例を示している。この図において、図3にて説明したレンズ鏡筒の構成要素については、図3と同符号を付す。

【0029】221はCCD等の固体撮像素子、222はバリエーターレンズ群201bの駆動源であり、モータ206（又はステッピングモータ）、ギア列207およびガイドスクリュー組208等を含む。

【0030】223はフォーカシングレンズ群201dの駆動源であり、ステッピングモータ212、リードスクリュー組212aおよびラック213等を含む。

【0031】224はバリエーターレンズ群201bとアフォーカルレンズ201cとの間に配置された絞り装置235の駆動源である。

【0032】225はズームエンコーダー、227はフォーカスエンコーダーである。これらのエンコーダーはそれぞれ、バリエーターレンズ群201bおよびフォーカシングレンズ群201dの光軸方向の絶対位置を検出する。なお、図3に示すようにバリエーター駆動源としてDCモータを用いる場合には、ボリューム等の絶対位置エンコーダーを用いたり、磁気式のものを用いたりする。

【0033】また、駆動源としてステッピングモータを用いる場合には、前述したような基準位置に保持枠を配置してから、ステッピングモータに入力する動作パルス数を連続してカウントする方法を用いるのが一般的である。

【0034】226は絞りエンコーダーであり、モータ等の絞り駆動源224の内部にホール素子を配置し、ローターとステーサーの回転位置関係を検出する方式のものなどが用いられる。

【0035】232は本カメラの制御を司るCPUである。228はカメラ信号処理回路であり、固体撮像素子221の出力に対して所定の増幅やガンマ補正などを施す。これらの所定の処理を受けた映像信号のコントラスト信号は、AEゲート229およびAFゲート230を

通過する。即ち、露出決定およびピント合わせのために最適な信号の取り出し範囲が全画面内のうちこのゲートで設定される。このゲートの大きさは可変であったり、複数設けられたりする場合がある。

【0036】231はAF（オートフォーカス）のためのAF信号を処理するAF信号処理回路であり、映像信号の高周波成分に関する1つもしくは複数の出力を生成する。233はズームスイッチ、234はズームトラッキングメモリである。ズームトラッキングメモリ234は、実倍に際して被写体距離とバリエーターレンズ位置に応じてセットすべきフォーカシングレンズ位置の情報を記憶する。なお、ズームトラッキングメモリとしてCPU232内のメモリを使用してもよい。

【0037】例えば、撮影者によりズームスイッチ233が操作されると、CPU232は、ズームトラッキングメモリ234の情報をもとに算出したバリエーターレンズとフォーカシングレンズの所定の位置関係が保たれるように、ズームエンコーダー225の検出結果となる現在のバリエーターレンズの光軸方向の絶対位置と算出されたバリエーターレンズのセットすべき位置、およびフォーカスエンコーダー227の検出結果となる現在のフォーカスレンズの光軸方向の絶対位置と算出されたフォーカスレンズのセットすべき位置がそれぞれ一致するように、ズーム駆動源222とフォーカスシング駆動源223を駆動制御する。

【0038】また、オートフォーカス動作ではAF信号処理回路231の出力がピークを示すように、CPU232は、フォーカシング駆動源223を駆動制御する。

【0039】さらに、適正露出を得るために、CPU232は、AEゲート229を通過したY信号の出力の平均値を所定値として、絞りエンコーダー226の出力がこの所定値となるよう絞り駆動源224を駆動制御して、開口径をコントロールする。

【0040】次に、ビデオカメラやデジタルスチルカメラに用いられるCCD等の固体撮像素子について説明する。民生用ビデオカメラでは、1/3インチ型、1/4インチ型と称される、対角寸法が6mmや4mm程度といったCCDが主流となってきている。この大きさの中に、例えば31万個の画素を有している。

【0041】また、デジタルスチルカメラでは、1/2インチ型（対角8mm）程度のCCDで、200~300万個の画素を有するものも使われている。

【0042】このような高画素のCCDを用いたデジタルカメラによれば、よく普及している小型のプリントサイズでは、従来のフィルムカメラで撮影した写真と、条件がそろえば遜色のない画質が確保できるようになってきている。

【0043】上記のようなビデオカメラにおいて、許容錯乱円径は12~15μm程度、またデジタルスチルカメラでは7~8μm程度と、従来の135フィルムフォ

(4)

特開2002-214504

5

に対して移動する際の送気変化に応じてMRセンサ305から出力される送気信号を検出することで、インクリメンタルエンコーダが構成される。

【0026】このため、電源を投入した段階でリニアモータに通電し、保持棒214を光軸方向前進もしくは後退に当接させ、ここを基準位置としてMRセンサ305からの出力信号を連続的にカウントすることで、フォーカシングレンズ群201dの光軸方向対位置を検出することができる。

【0027】さらに、図7には、別のリニアモータの構成例を示している。このリニアモータでは、コイル301'を保持棒214'の外周を囲むように配置し、この矩形鉗状のコイルのうち互いに対向する2つの辺部分にマグネット302を対向させて推力を発生させる。

【0028】図4には、従来の撮像装置におけるカメラ本体の送気的構成を示している。この図において、図3にて説明したレンズ鏡筒の構成要素については、図3と同符号を付す。

【0029】221はCCD等の固体撮像素子、222はバリエーターレンズ群201bの駆動源であり、モータ206（又はステッピングモータ）、ギア列207およびガイドスクリュー駆208等を含む。

【0030】223はフォーカシングレンズ群201dの駆動源であり、ステッピングモータ212、リードスクリュー駆212aおよびラック213等を含む。

【0031】224はバリエーターレンズ群201bとアフォーカルレンズ201cとの間に配置された絞り装置235の駆動源である。

【0032】225はズームエンコーダー、227はフォーカスエンコーダーである。これらのエンコーダーはそれぞれ、バリエーターレンズ群201bおよびフォーカシングレンズ群201dの光軸方向の絶対位置を検出する。なお、図3に示すようにバリエーター駆動源としてDCモータを用いる場合には、ボリューム等の絶対位置エンコーダーを用いたり、送気式のものを用いたりする。

【0033】また、駆動源としてステッピングモータを用いる場合には、前述したような基準位置に保持棒を配置してから、ステッピングモータに入力する動作パルス数を追従してカウントする方法を用いるのが一般的である。

【0034】226は絞りエンコーダーであり、モータ等の絞り駆動源224の内部にホール素子を配置し、ローターとステーサーの回転位置関係を検出する方式のものなどが用いられる。

【0035】232は本カメラの制御を司るCPUである。228はカメラ信号処理回路であり、固体撮像素子221の出力に対して所定の増幅やガンマ補正などを施す。これらの所定の処理を受けた映像信号のコントラスト信号は、AEゲート229およびAFゲート230を

通過する。即ち、露出決定およびピント合わせのために最適な信号の取り出し範囲が全画面内のうちこのゲートで設定される。このゲートの大きさは可変であったり、複数設けられたりする場合がある。

【0036】231はAF（オートフォーカス）のためのAF信号を処理するAF信号処理回路であり、映像信号の高周波成分に関する1つもしくは複数の出力を生成する。233はズームスイッチ、234はズームトラッキングメモリである。ズームトラッキングメモリ234は、倍倍に際して被写体距離とバリエーターレンズ位置に応じてセットすべきフォーカシングレンズ位置の情報を記憶する。なお、ズームトラッキングメモリとしてCPU232内のメモリを使用してもよい。

【0037】例えば、撮影者によりズームスイッチ233が操作されると、CPU232は、ズームトラッキングメモリ234の情報をもとに算出したバリエーターレンズとフォーカシングレンズの所定の位置関係が保たれるように、ズームエンコーダー225の検出結果となる現在のバリエーターレンズの光軸方向の絶対位置と算出されたバリエーターレンズのセットすべき位置、およびフォーカスエンコーダー227の検出結果となる現在のフォーカスレンズの光軸方向の絶対位置と算出されたフォーカスレンズのセットすべき位置がそれぞれ一致するように、ズーム駆動源222とフォーカスシング駆動源223を駆動制御する。

【0038】また、オートフォーカス動作ではAF信号処理回路231の出力がピークを示すように、CPU232は、フォーカシング駆動源223を駆動制御する。

【0039】さらに、適正露出を得るために、CPU232は、AEゲート229を通過したY信号の出力の平均値を所定値として、絞りエンコーダー226の出力がこの所定値となるよう絞り駆動源224を駆動制御して、開口率をコントロールする。

【0040】次に、ビデオカメラやデジタルスチルカメラに用いられるCCD等の固体撮像素子について説明する。民生用ビデオカメラでは、1/3インチ型、1/4インチ型と称される、対角寸法が6mmや4mm程度といったCCDが主流となってきている。この大きさの中に、例えば31万画素を有している。

【0041】また、デジタルスチルカメラでは、1/2インチ型（対角8mm）程度のCCDで、200~300万画素を有するものも使われている。

【0042】このような高画素のCCDを用いたデジタルカメラによれば、よく普及している小型のプリントサイズでは、従来のフィルムカメラで撮影した写真と、条件がそろえば遜色のない画質が確保できるようになってきている。

【0043】上記のようなビデオカメラにおいて、許容誤差内径は12~15μm程度、またデジタルスチルカメラでは7~8μm程度と、従来の135フィルムフォ

(4)

特開2002-214504

5

に対して移動する際の遮気変化に応じてMRセンサ305から出力される遮気信号を検出することで、インクリメンタルエンコーダが構成される。

【0026】このため、電源を投入した段階でリニアモータに通電し、保持枠214を光軸方向前端もしくは後端に当接させ、ここを基準位置としてMRセンサ305からの出力信号を連続的にカウントすることで、フォーカシングレンズ群201dの光軸方向絶対位置を検出することができる。

【0027】さらに、図7には、別のリニアモータの構成例を示している。このリニアモータでは、コイル301'を保持枠214'の外周を囲むように配置し、この矩形枠状のコイルのうち互いに対向する2つの辺部分にマグネット302を対向させて推力を発生させる。

【0028】図4には、従来の撮像装置におけるカメラ本体の遮気的構成を示している。この図において、図3にて説明したレンズ鏡筒の構成要素については、図3と同符号を付す。

【0029】221はCCD等の固体撮像素子、222はバリエーターレンズ群201bの駆動源であり、モータ206（又はステッピングモータ）、ギア列207およびガイドスクリュー部208等を含む。

【0030】223はフォーカシングレンズ群201dの駆動源であり、ステッピングモータ212、リードスクリュー部212aおよびラック213等を含む。

【0031】224はバリエーターレンズ群201bとアフォーカルレンズ201cとの間に配置された絞り装置235の駆動源である。

【0032】225はズームエンコーダー、227はフォーカスエンコーダーである。これらのエンコーダーはそれぞれ、バリエーターレンズ群201bおよびフォーカシングレンズ群201dの光軸方向の絶対位置を検出する。なお、図3に示すようにバリエーター駆動源としてDCモータを用いる場合には、ボリューム等の絶対位置エンコーダーを用いたり、遮気式のものを用いたりする。

【0033】また、駆動源としてステッピングモータを用いる場合には、前述したような基準位置に保持枠を配置してから、ステッピングモータに入力する動作パルス数を追続してカウントする方法を用いるのが一般的である。

【0034】226は絞りエンコーダーであり、モータ等の絞り駆動源224の内部にホール素子を配置し、ローターとステーサーの回転位置関係を検出する方式のものなどが用いられる。

【0035】232は本カメラの制御を司るCPUである。228はカメラ信号処理回路であり、固体撮像素子221の出力に対して所定の増幅やガンマ補正などを施す。これらの所定の処理を受けた映像信号のコントラスト信号は、AEゲート229およびAFゲート230を

通過する。即ち、露出決定およびピント合わせのために最適な信号の取り出し範囲が全画面内のうちこのゲートで設定される。このゲートの大きさは可変であったり、複数設けられたりする場合がある。

【0036】231はAF（オートフォーカス）のためのAF信号を処理するAF信号処理回路であり、映像信号の高周波成分に関する1つもしくは複数の出力を生成する。233はズームスイッチ、234はズームトランシングメモリである。ズームトランシングメモリ234

16は、変倍に際して被写体距離とバリエーターレンズ位置に応じてセットすべきフォーカシングレンズ位置の情報を記憶する。なお、ズームトランシングメモリとしてCPU232内のメモリを使用してもよい。

【0037】例えば、撮影者によりズームスイッチ233が操作されると、CPU232は、ズームトランシングメモリ234の情報をもとに算出したバリエーターレンズとフォーカシングレンズの所定の位置関係が保たれるように、ズームエンコーダー225の検出結果となる現在のバリエーターレンズの光軸方向の絶対位置と算出

20されたバリエーターレンズのセットすべき位置、およびフォーカスエンコーダー227の検出結果となる現在のフォーカスレンズの光軸方向の絶対位置と算出されたフォーカスレンズのセットすべき位置がそれぞれ一致するように、ズーム駆動源222とフォーカスシング駆動源223を駆動制御する。

【0038】また、オートフォーカス動作ではAF信号処理回路231の出力がピークを示すように、CPU232は、フォーカシング駆動源223を駆動制御する。

【0039】さらに、適正露出を得るために、CPU232は、AEゲート229を通過したY信号の出力の平均値を所定値として、絞りエンコーダー226の出力がこの所定値となるように絞り駆動源224を駆動制御して、開口径をコントロールする。

【0040】次に、ビデオカメラやデジタルスチルカメラに用いられるCCD等の固体撮像素子について説明する。民生用ビデオカメラでは、1/3インチ型、1/4インチ型と称される、対角寸法が6mmや4mm程度といったCCDが主流となってきている。この大きさの中に、例えば31万画素を有している。

【0041】また、デジタルスチルカメラでは、1/2インチ型（対角8mm）程度のCCDで、200~300万画素の画素を有するものも使われている。

【0042】このような高画素のCCDを用いたデジタルカメラによれば、よく普及している小型のプリントサイズでは、従来のフィルムカメラで撮影した写真と、条件がそろえば遜色のない画質が確保できるようになってきている。

【0043】上記のようなビデオカメラにおいて、許容錯乱円径は12~15μm程度、またデジタルスチルカメラでは7~8μm程度と、従来の135フィルムフォ

(5)

特開2002-214504

7

ーマットの許容錯乱円 $3.3 \sim 3.5 \mu\text{m}$ と比較するとはるかに小さな数字となる。

【0044】これは画面対角寸法が、上述のように 1.35 フィルムフォーマットの 4.3 mm に比べるとはるかに小さいためである。また、この数字はCCDの画素サイズが更に小さくなると、更に小さな数字となると予想される。

【0045】また、別の観点から考えると、同じ画角を得るために焦点距離は、 1.35 フィルムカメラとCCDを用いるカメラとで比較すると、イメージサイズが小さいことで、短くなる。

【0046】例えば、 1.35 フィルムカメラで 4.0 mm の標準焦点距離で得られる画角は、 $1/4$ インチのCCDを用いた撮像装置では 4 mm となる。このため、同じF値で撮影しているときの被写界深度は、フィルムカメラと比較すると、これらのCCDを用いた撮像装置ではきわめて深くなる。

【0047】一方、焦点深度は、よく知られているように、片側で、許容錯乱円径 $\times F$ 値(絞り値)で求められるので、例えばF2のときには、 1.35 フィルムカメラの焦点深度(片側)は $0.035 \times 2 = 0.07 \text{ mm}$ であるのに対し、 $1/2$ インチ型のカメラでは $0.007 \times 2 = 0.014 \text{ mm}$ と狭くなる。

【0048】上述のように対角寸法が同じ、例えば 6 mm の $1/3$ インチ型のCCDでも、 100 万画素からさらに 200 万 300 万画素を多くして、解像感を上げる目的としたものから、一方では画素の大きさをむやみに小さくはせず、ダイナミックレンジや感度を重視したものなど、CCD撮像素子にも種々の仕様のものがある。

【0049】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、撮像素子の画素数が増え、焦点深度が狭くなると、フォーカスレンズやズームレンズをステッピングモータで動かす場合の1パルス当たりのレンズ駆動量を数ミクロンに設定しなければならない。

【0050】このためには、ステッピングモータの1パルス当たりの回転角度を小さくするか、出力軸のネジのリードを小さくするなどの方法がある。

【0051】しかしながら、これらの方法によると、ステッピングモータが大型化したり、モータ出力軸のネジ山が低くなってしまって衝撃によって保持枠の位置がずれ易くなったりするなどの問題が生ずる。

【0052】そこで、上述したリニアモータを移動レンズ群の駆動源として採用する場合が増えてきている。

【0053】しかしながら、リニアモータで保持枠を駆動する場合において、図6に示すように、保持枠等の可動部の重心位置 306 とリニアモータの推力の作用点とが大きく異なっていると、保持枠およびこれに一体となったレンズ、コイル、センサマグネット等からなる可動

8

部の重置がある程度重い場合に、保持枠に重心位置回りのモーメントが発生し、これによりガイドバーとスリープ部との間に発生する摩擦力が変動してしまう。

【0054】そして、この摩擦力の変動により、レンズ群を駆動する際の目標位置と現在位置との偏差の量などによって摩擦成分が可変となってしまい、安定に制御を行うことが困難となる。また、スリープ部とガイドバーとのガタ成分の片寄り状況が駆動方向などによって異なり、MRセンサの出力が同じでもレンズ群としての実際位置がばらつくことなどが懸念される。

【0055】また、従来、これらの対策として、カウンターウェイトを用いて重心位置を調整する方法があるが、保持枠の重量が増加してしまうとともにモータの大型化を伴う。

【0056】また、図7に示すように、保持枠 $214'$ の外周に設けたコイル $301'$ の複数の位置にマグネット 302 を設けることにより、重心位置 306 と推力の合力作用点とをほぼ光軸の位置に一致させることもできるが、この構成だと、コイル $301'$ のうち推力発生 26 に寄与しない長さが長く無駄となっている。また、重心位置が、ガイドバーから離れており、安定した駆動に不利となっている。

【0057】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本願第1の発明では、光学素子を保持する保持部材に一体的に設けられたコイルとこのコイルに対向して装置本体に固定されたマグネットとをそれぞれ有し、コイルへの通電により保持部材を光軸方向に駆動するための推力を発生する複数のリニア推力発生部を有する光学装置において、複数のリニア推力発生部を、これらリニア推力発生部のそれぞれにて発生する推力の合力の作用点が、保持部材、光学素子および複数のコイルを含む可動部の重心位置に略一致するよう又は上記重心位置の近傍に位置するように配置している。

【0058】また、本願第2の発明では、光学素子を保持する保持部材に一体的に設けられたマグネットとこのマグネットに対向して装置本体に固定されたコイルとを、それぞれ有し、コイルへの通電により保持部材を光軸方向に駆動するための推力を発生する複数のリニア推力発生部を有する光学装置において、複数のリニア推力発生部を、これらリニア推力発生部のそれぞれにて発生する推力の合力の作用点が、保持部材、光学素子および複数のマグネットを含む可動部の重心位置に略一致するよう又は上記重心位置の近傍に位置するように配置している。

【0059】これら第1および第2の発明により、コンパクトかつ軽量の構成でありながら保持部材の安定した駆動を行えるとともに、各コイルの長さを必要最小限に抑えて無駄をなくすことが可能となる。

【0060】なお、保持部材を光軸方向にガイドするガ

(7)

特開2002-214504

12

【0085】図2において、リニアモータの2つのリニア推力発生部は光軸上およびガイドバー204bから略等距離の位置には配置されていない。ここでは、左側部の推力発生部が図1の場合よりも下方向に配置されている。

【0086】このため、可動部の重心位置106'は、第1実施形態の場合よりも、光軸上より下方向に位置する。この重心位置106'に、2つのリニア推力発生部で発生する推力の合力の作用点をできるだけ近づける

10 又は略一致させるために、本実施形態では、左側部のリニア推力発生部のマグネット102'およびヨーク103'の形状を、上端部のリニア推力発生部のマグネット102およびヨーク103の形状と異ならせて、西リニア推力発生部で発生する推力を互いに異ならせていている。そしてこれにより、推力の合力の作用点の位置を調整し、重心位置106'に対して推力の合力の作用点を近接又は略一致させている。

【0087】本実施形態では、左側部のリニア推力発生部のマグネット102'およびヨーク103'の幅を、25 上端部のリニア推力発生部のマグネット102およびヨーク103の幅よりも小さくし、左側部のリニア推力発生部から得られる推力を、上端部のリニア推力発生部から得られる推力より小さくしている。

【0088】ここで、左側部のコイル101'の位置が第1実施形態の場合よりも下がっている場合、上述のように可動部の重心位置106'は、図1よりもやや下方向にずれ、このとき2つのリニア推力発生部の推力が同じであれば、推力の合力の作用点は191で示す位置となる。

30 【0089】これに対し、上述したように左側部のリニア推力発生部から得られる推力を上端部のリニア推力発生部から得られる推力より小さくして、両推力をアンバランス化することで、推力の合力の作用点を192で示す位置まで移動させ、重心位置103'と推力の合力の作用点192とを近接又は略一致させることができる。

【0090】なお、保持桿の形状などによって重心位置が上述した位置にくるとは限らないが、例えば本実施形態のように、2つのリニア推力発生部から得られる推力を互いに異ならせることによって、トータルの推力の合力作用点を重心位置に接近又は略一致させることができる。

35 【0091】また、本実施形態では、コイル101, 101'は同一部品を用い、マグネット102, 102'およびヨーク103, 103'の形状(幅)を変更した場合について説明したが、その他に、コイル-マグネット間のギャップを異なせたり、マグネット材質を異なせたり、コイル仕様を異なせたりするなど、様々な方法を探ることができる。

【0092】(第3実施形態) 上述した第1および第2実施形態では、2つのリニア推力発生部を有する場合に

11

バー204bおよびスリープ部214aに接近させることによって、移動に伴う保持桿214(フォーカスレンズ群)の倒れや偏心を発生しにくくすることができるとともに、レンズ鏡筒の光学性能を良好に維持することができる。

【0078】また、本実施形態の保持桿214のスリープ部214aには光軸方向に延びるセンサマグネット104が固定保持されており、鏡筒本体には、MRセンサ105がセンサマグネット104に対向するように配置されているが、本実施形態では、上述した2つのリニア推力発生部とガイドバー204bとの配置を採用することによってガイドバー204bとスリープ部214aとのガタ成分の片寄せ状況が駆動方向などによって異なることが少なく、MRセンサ105を通じて正確なフォーカスレンズ群の位置を検出することができる。

【0079】ところで、本実施形態では、保持桿214のスリープ部214cとガイドバー204bとのガタは最小設定されている。但し、このガタの範囲で、フォーカスレンズ群の光軸保持精度が変化し、フォーカスレンズ群の光軸偏心や倒れが起きると、いわゆる片ボケや解像力不足などの問題の発生が懸念される。

【0080】このため、ガイドバー204bとスリープ部214cとの間隔はグリスで埋めるなどの方法により、このガタに対する対策をとるのが望ましい。

【0081】なお、本実施形態では、2つのリニア推力発生部を、その推力作用点が光軸から等距離であってガイドバーからも略等距離となる位置に配置した場合について説明したが、実際の設計においては他の制約からこの理想的な配置を行えない場合もある。この場合には、できるだけ上記の理想的な配置に近づけることによっても、上記効果を十分に達成することができる。

【0082】また、本実施形態では、2つのリニア推力発生部にて発生する推力の合力の作用点が可動部の重心位置106に略一致する場合について説明したが、これら2つの点は必ずしも略一致しなくともよく、互いに近接させることによって、図1に示した従来のものに比べて大幅な改善が図られる。

【0083】(第2実施形態) 上記第1実施形態では、リニアモータにおける2つのリニア推力発生部を構成するコイル、マグネットおよびヨークに同一部品を用い、2つのリニア推力発生部が発生する推力を略等しく設定した場合について説明したが、上述したように、他の制約から第1実施形態にて説明したような配置をとることができない場合を想定したものが本実施形態である。

【0084】図2には、本実施形態での本発明の第1実施形態であるズームレンズ鏡筒(光学装置)内におけるフォーカスレンズ保持桿の周辺構造を示している。なお、本実施形態のズームレンズ鏡筒は、第1実施形態と基本構造が同じものであり、同様の機能を有する構成要素には第1実施形態と同符号を付す。

(8)

13

について説明したが、さらにリニア推力発生部の数を増やして、推力の作用点を増し、その合力の位置を重心位置に一致させ易く構成してもよい。

【0093】なお、上記各実施形態では、全てムービングコイルタイプのリニアモータを用いた場合について説明したが、保持枠にマグネットを一体的に設け、鏡筒本体にコイルを固定したムービングマグネットタイプのリニアモータを用いてもよい。

【0094】また、上記各実施形態では、フォーカスレンズ群の保持枠をリニアモータによる駆動対象とした場合について説明したが、本発明はフォーカスレンズ群の保持枠に限らず、移動するレンズ群の保持枠であれば、どの保持枠を駆動対象とする場合でも適用することができる。

【0095】

【発明の効果】以上説明したように、本願第1および第2の発明によれば、それぞれコイルとマグネットとをして構成される複数のリニア推力発生部のそれぞれにて発生する推力の合力の作用点が、保持部材、光学素子および複数のコイルを含む可動部の重心位置に略一致するようには上記重心位置の近傍に位置するので、コンパクトかつ軽量の構成でありながら保持部材の安定した駆動を行うことができるとともに、各コイルの長さを必要最小限に抑えて無駄をなくすことができる。

【0096】なお、保持部材を光軸方向にガイドするガイド部材を有する場合に、複数のリニア推力発生部を、ガイド部材の近傍に配置すれば、保持部材（つまりは光学素子）の倒れや偏心が生じにくくなり、保持部材のより安定した駆動と良好な光学性能を得ることができ *

特開2002-214504

14

*る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態であるズームレンズ鏡筒におけるフォーカスレンズ群の周辺構造を示す正面図である。

【図2】本発明の第2実施形態であるズームレンズ鏡筒におけるフォーカスレンズ群の周辺構造を示す正面図である。

【図3】従来のズームレンズ鏡筒の構成を示す断面図である。

【図4】従来のズームレンズ鏡筒の副御回路を示すプロック図である。

【図5】従来のズームレンズ鏡筒におけるフォーカスレンズ群の周辺構造を示す正面図である。

【図6】リニアモータの斜視図である。

【図7】従来のズームレンズ鏡筒におけるフォーカスレンズ群の周辺構造を示す正面図である。

【符号の説明】

101, 101', 301, 301' コイル

102, 102', 302 マグネット

103, 103', 303 ヨーク

214 保持枠

214a スリーブ部

204b ガイドバー

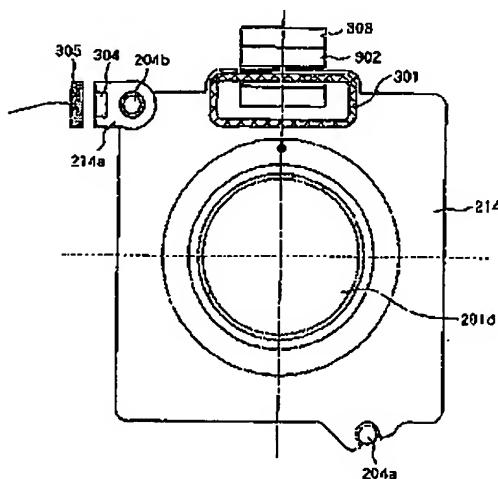
104, 304 センサマグネット

105, 305 MRセンサ

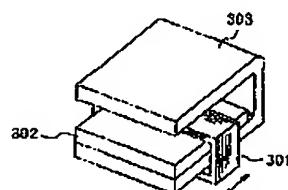
107, 108 推力作用点

106, 106', 306 可動部の重心位置

【図5】



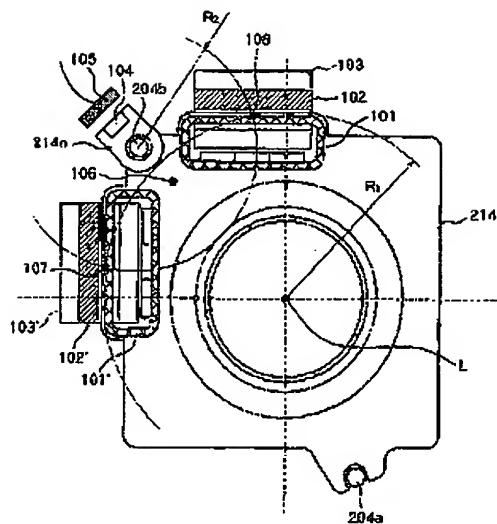
【図6】



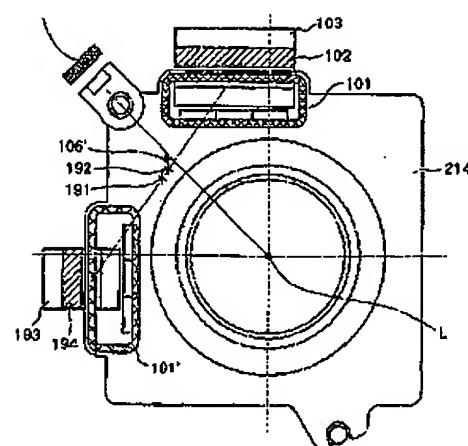
(9)

特開2002-214504

【図1】

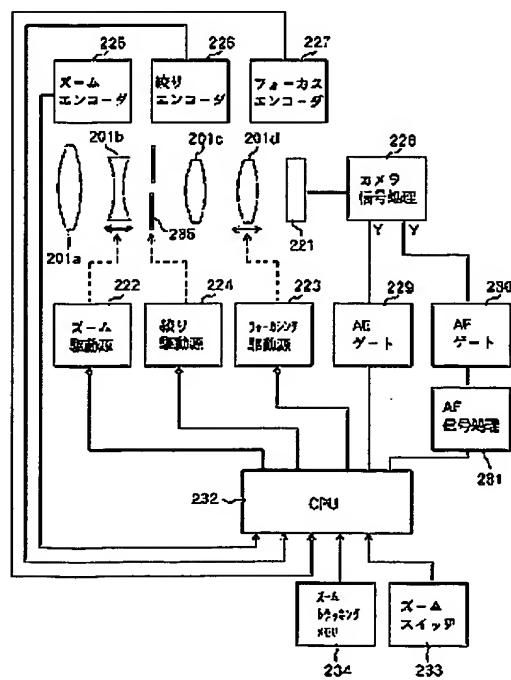
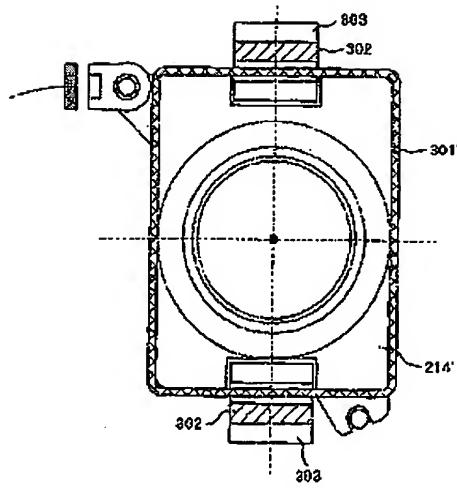


【図2】



【図4】

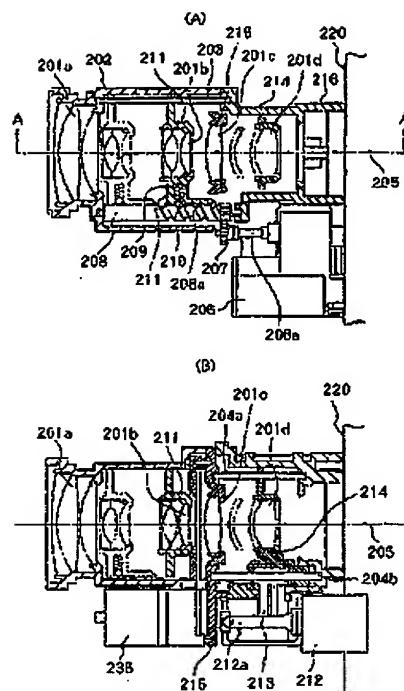
【図7】



(10)

特開2002-214504

[図3]



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H044 BD11 BE02 BE06 BE10
 5H633 BB02 GG03 GG06 GG09 GG13
 HH02 HM13 JA1G
 5H641 BB03 BB06 BB11 BB14 BB18
 GG03 GG05 GG08 HH02 JA09

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.